

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1905

minando in raffronto i varî calcolati del ferro per i nitrosolfuri:

	Fe _o °
{ Fe ⁴ (NO) ⁷ S ³ K	39,33
{ Fe ⁴ (NO) ⁷ S ³ K , H ² O	38,12
Fe ⁴ (NO) ⁷ S ³ Na , 2H ² O	38,00
Fe ⁴ (NO) ⁷ S ³ NH ⁴ , H ² O	39,60

possiamo, come infatti lo dovremo, basandoci anche su questa relativa concordanza delle percentuali del ferro, ritenere realmente come ben certo che i sali di Roussin analizzati fino ad oggi, direttamente ottenuti con metodi così svariati, appartengano tutti allo stesso tipo, per ora rappresentato dalla formola: Fe⁴(NO)⁷S³X', xH²O.

Dopo questo rapido sguardo ai dati storici passeremo ora come si è detto ad esporre una prima parte sperimentale del nostro lavoro.

Chimica. — *Sui nitrosolfuri di ferro.* Nota di I. BELLUCCI e D. VENDITORI, presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisiologia. — *Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Eccitabilità e innervazione dello stomaco.* Nota del dott. GILBERTO ROSSI, presentata dal Socio G. FANO.

In tre precedenti Note mi sono occupato delle funzioni motrici dello stomaco ed ho analizzato i meccanismi per mezzo dei quali si compie l'atto della « masticazione gastrica » (1). Espongo ora nella presente Nota i risultati delle mie ricerche sulla eccitabilità dello stomaco e sulla sua innervazione estrinseca.

Irritabilità dello stomaco.

Quanto ai metodi di studio rimando alla descrizione che ho dato di essi a proposito dell'ingluvie (2). Ivi si possono trovare descritti l'apparecchio di registrazione ed i metodi dei quali mi sono servito per far arrivare nell'organo i varî agenti stimolanti.

(1) G. Rossi. Questi Rendiconti, 1904, II, pag. 356, 402, 473.

(2) G. Rossi. Questi Rendiconti, 1904, II, pag. 120.

a) **Stomaco ghiandolare.**

A *stimoli meccanici* di moderata intensità, prodotti aumentando di qualche cm. la pressione dell'acqua nel palloncino, lo stomaco ghiandolare risponde aumentando di ampiezza e di numero le sue contrazioni; a stimoli molto intensi risponde arrestandosi.

Stimoli termici. — L'introduzione di qualche cc. di acqua da 20°-50° ha azione eccitomotrice, al di sopra di 50° e al di sotto di 10° ne ha invece una inibitrice.

Stimoli chimici. — Soluzioni (un cc.) di acido cloridrico all' 1-6 ‰ provocano ampie contrazioni; le soluzioni acide al di sopra di questo titolo e le soluzioni alcaline producono una diminuzione e un arresto dei moti preesistenti.

Stimoli elettrici. — Stimoli faradici deboli (un accumulatore e slitta semiabbassata) fanno insorgere forti contrazioni nelle pareti dello stomaco ghiandolare; stimoli forti (due o tre accumulatori) non fanno insorgere contrazioni e al contrario fanno cessare quelle che eventualmente esistessero.

Le correnti continue producono al momento di chiusura o di apertura una contrazione di ampiezza variabile, più forte durante la digestione, meno, durante il riposo.

Spesso con stimoli elettrici della più svariata intensità non si riesce ad eccitare lo stomaco ghiandolare.

b) **Stomaco muscolare.**

Stimoli meccanici. — Non tutta la superficie interna dello stomaco muscolare è ugualmente irritabile; la parte che corrisponde ai ventri muscolari

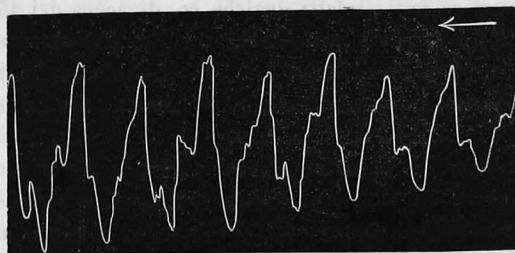


FIG. 1. — (Metodo del palloncino). Aumento progressivo dell'ampiezza delle contrazioni dello stomaco muscolare prodotto da stimoli di mediocre intensità sulla superficie interna dei ventri muscolari.

lo è assai meno di quella che corrisponde ai rigonfiamenti, nella quale bastano stimoli meccanici minimi (come la variazione di qualche cm. di pressione di

acqua nel palloncino) per produrre aumento dell'ampiezza delle contrazioni ed acceleramento del ritmo; stimoli della stessa intensità portati invece sulla mucosa che riveste i ventri muscolari, restano senza effetto.

Stimoli meccanici di mediocre intensità prodotti da squilibri di pressione di 30-35 cm. d'acqua nel palloncino, sono eccitomotori sulla superficie dei ventri (fig. 1), inibitori su quella dei rigonfiamenti (fig. 2). Stimoli mec-

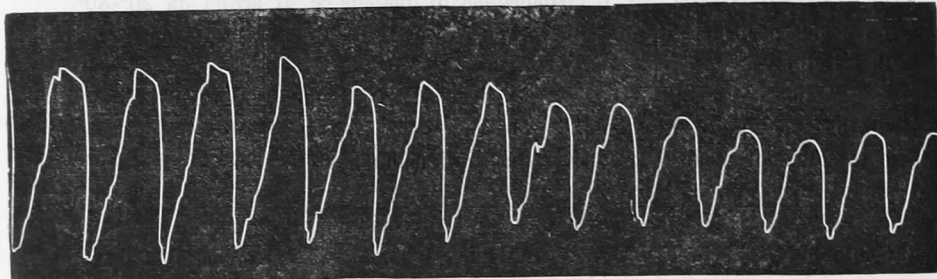


FIG. 2. — (Metodo del palloncino). Diminuuzione progressiva dell'ampiezza delle contrazioni dello stomaco muscolare prodotta da stimoli meccanici di mediocre intensità, sul rigonfiamento craniale.

canici molto intensi, quali possono essere quelli che si ottengono imprimendo movimenti bruschi alla sonda, hanno ovunque effetti inibitori e possono produrre non solo rallentamento del ritmo e diminuzione della ampiezza delle contrazioni, ma anche un arresto che perduri qualche minuto. Quanto ho detto vale per uno stomaco che non si trovi nel periodo della digestione, poichè durante questa, la irritabilità dello stomaco muscolare è molto maggiore.

Stimoli termici. — Anche per questi si riscontra che sono eccitomotori se deboli, inibitori se forti: infatti qualche cc. di acqua dai 45° ai 55° provocano ampie e frequenti contrazioni, sopra i 55° fanno invece arrestare le preesistenti. L'introduzione di acqua sotto i 15° produce rallentamento e irregolarità nel ritmo delle contrazioni, l'ampiezza delle quali diminuisce moltissimo.

Stimoli chimici. — Soluzioni di acido cloridrico fanno aumentare il numero e l'ampiezza dei movimenti se sono a un titolo del 1-6 ‰, al di sopra del quale hanno azione inibitrice. Le soluzioni alcaline fanno indistintamente rallentare l'attività dello stomaco muscolare.

Stimoli elettrici. — Occorrono stimoli faradici intensissimi (3 accumulatori e slitta chiusa) per ottenere qualche effetto che consiste in abbassamento del tono e diminuzione di ampiezza delle contrazioni; mai potei mettere in evidenza un'azione eccitomotrice. L'apertura e la chiusura di correnti continue, anche molto intense, restano il più delle volte senza effetto. Talora

la corrente provoca una o al più due contrazioni se è applicata in un momento di riposo.

Durante la digestione si ottengono effetti eccitomotori ed inibitori con stimoli (di qualunque natura sieno) di intensità notevolmente inferiore a quella che occorre nei periodi di riposo.

Forti stimoli portati in qualunque parte del corpo, come punture, correnti faradiche intense, bruciatore, fanno arrestare le contrazioni dello stomaco muscolare, e l'arresto, se lo stimolo è molto forte, può durare a lungo; le contrazioni riappaiono poi bruscamente e non gradatamente e le prime sono molto più ampie del consueto (fig. 3).



Fig. 3. — (Metodo del palloncino). Effetti di due forti punture a una zampa.

Effetti del taglio dei nervi vaghi.

Il problema è stato fatto scopo di molteplici indagini, io mi sono però occupato soltanto della forma e del ritmo delle contrazioni dello stomaco dopo il taglio dei nervi vaghi. Tagliati i nervi al collo, registravo con il solito metodo i movimenti contrattori delle varie porzioni dello stomaco, il primo giorno ogni sei ore, poi ogni dodici ore fino alla morte degli animali che è sempre avvenuta con i sintomi ben noti (¹).

Tanto la porzione ghiandolare che quella muscolare dello stomaco restano completamente inerti le prime ore (cinque a dieci), cominciano poi a presentare rare contrazioni isolate (una ogni mezzora circa) (fig. 4), che divengono in seguito sempre più frequenti e più ampie e si raccolgono in gruppetti di due o tre. Molto caratteristici sono i tracciati dello stomaco muscolare negli animali che sopravvivono due o tre giorni alla sezione dei nervi (fig. 5): il tono si eleva lungo tempo lentamente, subisce un rapido innalzamento ac-

(¹) Zander, *Folgen der Vagusdurchschneidung bei Vögeln*. Arch. f. gesch. Phys., pag. 263, 1874.

compagnato da due o tre contrazioni e si riabbassa repentinamente per ricominciare la sua lenta ascesa fino a un nuovo periodo contrattorio.

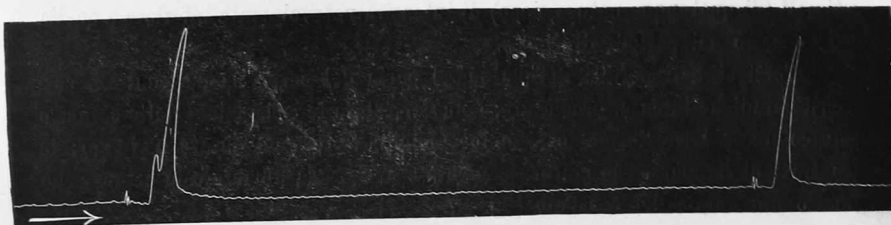


FIG. 4. — (Metodo del palloncino). Contrazioni dello stomaco muscolare 35 ore dopo la sezione di nervi vaghi. Il tempo impiegato per scrivere il tracciato è di venti minuti.

La sezione di uno solo dei nervi vaghi provoca rallentamento e irregolarità nel ritmo delle contrazioni gastriche, solo per poche ore.

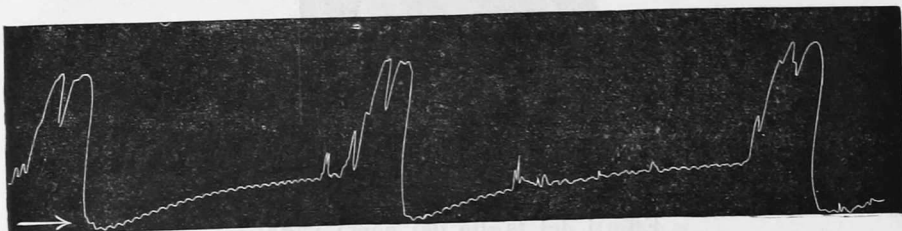


FIG. 5. — (Metodo del palloncino). Contrazioni dello stomaco muscolare 3 giorni dopo il taglio dei due nervi vaghi (20 minuti).

Stimolazione dei nervi vaghi.

L'argomento fu fatto oggetto di studio accurato per parte del Doyon ⁽¹⁾, ho creduto nonpertanto di ripetere le ricerche sperando che le maggiori conoscenze sulla funzione meccanica dello stomaco mi permettessero di mettere in evidenza qualche nuovo fatto.

Lo stomaco ghiandolare e quello muscolare si comportano alla stessa maniera rispetto alla stimolazione in parola, che può avere effetti eccitomotori ed inibitori; per i due organi esistono inoltre periodi di assoluta refrattarietà verso stimoli di qualunque intensità.

(1) M. Doyon, *Recherches expérimentales sur l'innervation gastrique des oiseaux*. Arch. de physiol. normale et pathologique, XXVI, 1894, pag. 887.

Se uno dei nervi vaghi è ancora integro e l'altro è tagliato da qualche ora, lo stomaco ghiandolare e quello muscolare posseggono ancora presso a poco un tipo di contrazioni uguale a quello normale: in tali condizioni stimolando il moncone periferico del nervo tagliato, con leggeri stimoli faradici, si ottiene un leggero acceleramento del ritmo; con stimoli forti si arresta al contrario l'attività motrice dello stomaco; le modalità di questo

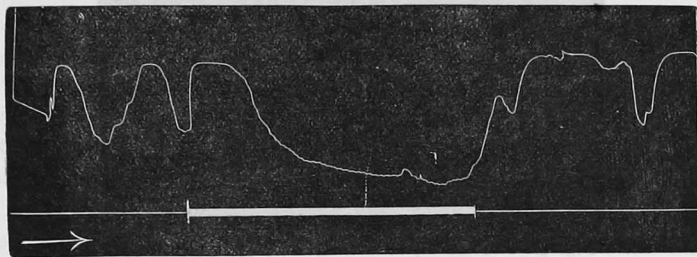


FIG. 6. — Contrazioni dello stomaco muscolare registrate col metodo del palloncino. Vago destro integro. Stimolazione del moncone periferico sinistro con stimolo faradico forte iniziato durante una pausa.

arresto sono differenti secondo che lo stimolo si porta durante una contrazione o durante una pausa: nel primo caso questa contrazione è più ampia del normale ed è seguita da un periodo di rilasciamento accompagnato da

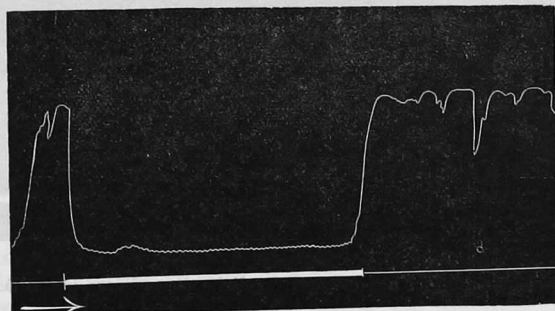


FIG. 7. — Come sopra. Lo stimolo è iniziato durante la fase di rilasciamento di una contrazione.

un forte abbassamento del tono che dura quanto la stimolazione (fig. 6), nel secondo caso prima dell'arresto si presenta sempre un'ampia contrazione; una contrazione supplementare si ha anche quando lo stimolo si porta durante la fase discendente di un movimento contrattorio (fig. 7).

Con stimoli di media intensità, l'azione inibitrice del vago si manifesta solo dopo due a cinque contrazioni, e non è assoluta poichè perman-

gono ancora piccole ondulazioni sul tracciato (fig. 8). L'azione eccitomotrice del nervo vago si mette molto meglio in evidenza subito dopo il taglio dei due nervi quando lo stomaco è assolutamente inerte; in tal caso con correnti faradiche di moderata intensità si provocano per ogni stimolazione una o due

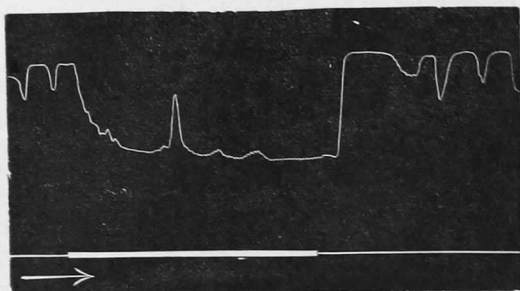


FIG. 8. — Come sopra. Stimolo di mediocre intensità

ampie contrazioni, che non si ripetono però neppure se si seguita a far agire a lungo la corrente (fig. 9).

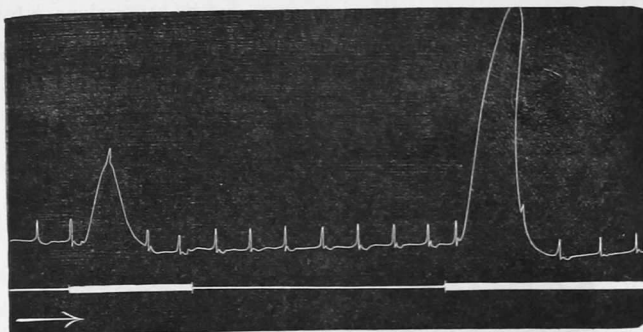


FIG. 9. — Come sopra. I due nervi vago tagliati. Stimolazione dei due monconi periferici con correnti faradiche di mediocre intensità.

Effetti della stimolazione del simpatico.

Le ricerche del Doyon (1) sul pollo, sul piccione e sull'anitra, mostrano che la stimolazione del simpatico può avere azione eccitomotrice sullo stomaco. Seguendo il metodo di questo autore, curarizzo l'animale e sottoposto alla respirazione artificiale, faccio un'apertura lungo la colonna verte-

(1) Doyon M., *Recherches expérimentales sur l'innervation gastrique des oiseaux*. Arch. de Physiol. normale et pathologique, 5^e série, vol. VI, 1894, pag. 887-898.

brale e vado ad eccitare i filetti nervosi lungo l'A celiaca. La stimolazione del simpatico ha azione inibitrice nello stomaco in attività ed eccitomotrice nello stomaco in riposo.

Anche per il simpatico come per il vago esistono, sia durante l'attività, che durante il riposo, periodi nei quali non si ottiene alcun effetto anche adoperando tutte le gradazioni di intensità di stimolo.

CONCLUSIONI.

Gli effetti degli stimoli sullo stomaco ghiandolare e in quello muscolare si possono riassumere così: stimoli di mediocre intensità sono eccitomotori, forti inibitori; quegli stimoli che durante il digiuno non sono abbastanza intensi per produrre effetti, lo sono invece abbastanza per produrne durante la digestione.

L'attività dello stomaco è influenzata dagli stimoli portati in qualunque regione del corpo.

Nel gioco degli stimoli va cercata, più che nella protezione esercitata dalla cuticola, la ragione della meravigliosa immunità dello stomaco muscolare, così bene messa in evidenza dallo Spallanzani (1), verso i corpi taglienti e puntuti, che naturalmente o ad arte possano essere introdotti nella cavità di quest'organo. Quando un corpo irrita troppo la superficie dello stomaco muscolare questo arresta le sue contrazioni e ogni lesione è impossibile. Supponiamo per esempio che un pezzetto di vetro si trovi disposto con i suoi margini taglienti verso i ventri muscolari; appena insorge una contrazione esso stimola fortemente la mucosa e le contrazioni cessano per ricominciare prima deboli poi gradatamente più intense; in molti casi queste piccole contrazioni saranno sufficienti per far disporre il frammento di vetro in una posizione più favorevole in modo da permettere l'insorgenza di potenti contrazioni che lo riducano in frammenti più piccoli. Se però la posizione non cambia, i piccoli moti contrattori eseguono un lavoro preparatorio; il continuo attrito con le pietruzze frammiste al contenuto gastrico smussa gli angoli del vetro e li arrotonda finché essi non irritano più la mucosa e non impediscono più allo stomaco di contrarsi con forza.

Gli effetti della stimolazione del vago e del simpatico sono simili; tutti e due i nervi possono essere cioè eccitomotori ed inibitori a seconda dello stato di attività in cui si trova lo stomaco.

Dopo la sezione dei nervi vaghi lo stomaco, benchè con un ritmo enormemente rallentato, seguita a funzionare.

Fisica. — *Le sesse nel lago di Garda.* Nota preliminare del dott. EMILIO TEGLIO, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

(1) Spallanzani L., *Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux.* Genève, Chez Barthélemy Chiroz, 1783, pag. 30-60.